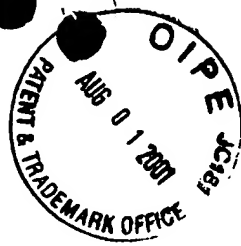


684.3179



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
Masami TSUKAMOTO	:	Examiner: Unassigned
Application No.: 09/829,915	)	
Filed: April 11, 2001	:	Group Art Unit: 2633
For: CONTAMINATION PREVENTION	)	
IN OPTICAL SYSTEM	:	August 1, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Application:

JAPAN

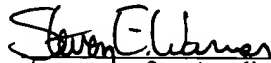
2000-113505

April 14, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010 All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



---

Attorney for Applicant  
Steven E. Warner  
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

SEW/dc

DC\_MAIN 67018 v 1

SCFE317945 (1/1)  
113505/2000

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

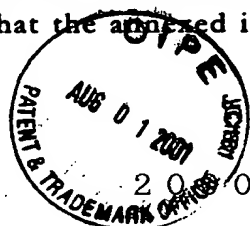
09/829,915  
Masami Tsukamoto  
April 11, 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:



2000年 4月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-113505

出願人

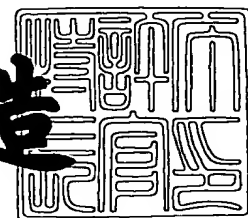
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3038555

【書類名】 特許願

【整理番号】 3908136

【提出日】 平成12年 4月14日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027  
G03B 27/32  
G03B 27/72

【発明の名称】 光学装置および光学装置の汚染防止方法

【請求項の数】 25

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
キヤノン株式会社内

【氏名】 塚本 雅美

【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】  
【識別番号】 100105289  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 長尾 達也

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 038379  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9703875

特 2 0 0 0 - 1 1 3 5 0 5

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置および光学装置の汚染防止方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学装置において、光学素子の表面に直接ガスを吹き付け、または光学素子の表面へガスを層流にして流すことによって、光学素子の表面に局所的にガスを供給する手段を設けたことを特徴とする光学装置。

【請求項 2】 前記光学装置の光源が紫外線であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】 前記光学装置において、紫外線光学系が周辺雰囲気と隔てられた容器中に格納され、その容器の紫外線入射口あるいは出射口の光学素子の外側表面に前記ガス供給手段を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】 前記光学素子表面に局所的にガスを供給する手段とともに、該ガス供給手段から供給されたガスを排出するガス排出手段を備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 5】 前記光学素子表面に局所的にガスを供給する手段が、光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 6】 前記ガス供給手段が前記光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置され、ガス排出手段が光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 7】 前記ガス供給手段が前記光学素子の側面の片側に配置され、該光学素子の相対する側にガス排出手段を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 8】 前記ガス供給手段によって光学素子表面に局所的に供給されるガスの拡散を抑えるための覆いを有することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 9】 前記ガス供給手段によって光学素子表面に局所的に供給されるガスに含まれる不純物を除去する手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 0】前記ガス供給手段に供給されるガスが、不純物を除去する手段を有するガス供給設備より供給されることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 1】前記供給ガスが不活性ガスであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 2】前記供給ガスが大気であり、前記不純物除去手段により不純物が除去されることを特徴とする請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の光学装置。

【請求項 1 3】前記光学装置は、該光学装置の使用状態に応じてガス供給手段からのガス供給流量及び圧力を調整する手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 4】前記光学装置の使用状態に応じてガス排出手段からのガス排出流量及び圧力を調整する手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 5】前記光学装置は、ガス供給手段から供給されるガスの温度調節機能を持つことを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 6】前記光学装置が、露光装置であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 1 7】前記露光装置の投影系光学系のウエハに相対する光学素子に、前記ガス供給手段を設けたことを特徴とする請求項 1 6 に記載の光学装置。

【請求項 1 8】請求項 1 6 または請求項 1 7 の装置によりデバイスパターンでウエハを露光する工程と、露光したウエハを現像する工程とを含むデバイス製造方法。

【請求項 1 9】光学装置の汚染防止方法において、該光学装置における光学素子の表面にガスを吹き付け、または該光学素子の表面へガスを層流にして流すことによって、該光学素子の表面に局所的にガスを供給し、該光学素子の汚染を防止することを特徴とする光学装置の汚染防止方法。

【請求項 2 0】前記光学装置の光源が紫外線であることを特徴とする請求項

19に記載の光学装置の汚染防止方法。

【請求項21】前記光源が紫外線である光学装置において、容器内に格納された光学素子の紫外線の入射口あるいは出射口の光学素子の周辺雰囲気側表面に、ガスを吹き付け、または層流にして流すことによって局所的にガスを供給し、該光学素子の汚染を防止することを特徴とする請求項20に記載の光学装置の汚染防止方法。

【請求項22】前記光学装置の使用状態に応じてガス供給手段あるいはガス排出手段からのガス供給流量あるいは排出量、圧力を調整することを特徴とする請求項19～21のいずれか1項に記載の光学装置の汚染防止方法。

【請求項23】前記光学素子の表面に供給されるガスが、不純物除去手段により不純物除去されたガスであることを特徴とする請求項19～22のいずれか1項に記載の光学装置の汚染防止方法。

【請求項24】前記光学装置が、露光装置であることを特徴とする請求項19～23のいずれか1項に記載の光学装置の汚染防止方法。

【請求項25】前記露光装置の投影系光学系のウエハ側光学素子表面に、層流でガスを流すことを特徴とする請求項24に記載の光学装置の汚染防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学装置、および光学装置の汚染防止方法に関し、例えば紫外域の波長を光源とする光学装置、とりわけ半導体露光装置等において、周辺雰囲気と隔てる光学素子の周辺雰囲気側の表面の汚染防止に好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体集積回路は年々微細化し、これに伴って回路パターンをウエハ上に転写する露光装置にはより微細なパターンを転写する能力が要求されている。このため露光装置に使用される露光光の波長は次第に短くなっている。現在では、波長365nmのi線や245nmのKrFエキシマレーザー光が主に使われている。更に、193nmのArFエキシマレーザー光も使用されはじめ、157nm

の F 2 レーザー光も検討されている。

これらの露光装置は、概略以下のような構成となっている。ランプあるいはレーザーから紫外光はビーム整形部を経て、2 次光源とレンズミラー系を含む照明光学系により、所望の形状、輝度分布に整えられ、レチクルを照明する。レチクルの回路パターンは投影光学系を通して所望の倍率に縮小され、ウエハ上に転写される。

#### 【 0 0 0 3 】

露光装置のレンズ、ミラー等の光学素子は、しばしば、周囲の雰囲気に含まれる不純物によって表面に付着物が発生する。典型的には硫酸アンモニウム、酸化ケイ素等が光学素子表面に生成することが知られている。これらの発生源はクリーンルーム内ではコンクリートから発生するアンモニア蒸気、レジスト剥離のために使用される硫酸、大気中に一般的に含まれる硫黄酸化物、壁材、床材等を使用されているシリコン樹脂等が考えられる。また、露光装置内部ではウエハとレジストの密着強化剤として使用される HMDS（ヘキサジメチルジシラザン）等が考えられる。このため、クリーンルーム内、露光装置内の空気から不純物を除くために、空気循環装置等にフィルタ等が設けられている。しかし、露光装置内部は、光学素子以外の構成部品が多く、またレジストからの発生ガスも付着物の原因となりえるため、付着物の原因となる不純物ガスを完全に除くことは難しい。このため、光学素子をユニット毎に容器内に格納し周囲の露光装置チャンバ環境から隔離してその内部を不純物を含まないガスでパージすることによって、光学素子の汚染を防止している。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、露光光の光路すべてをパージすることは難しい。特にレチクル周辺、ウエハ周辺はステージが可動するため、光路のみを周辺雰囲気と隔離しパージすることは難しい。また、それ以外にもユニット間で光路が周辺雰囲気中を通っている場合もある。ユニット毎の容器の入射口及び出射口には周辺雰囲気とを隔てる光学素子が入れているが、これらの光学素子の周辺雰囲気側表面は不純物を含む雰囲気にさらされているため付着物が発生する。このため、照度低

下等光学性能劣化が起こり、定期的な洗浄あるいは交換がかかせなかった。

特に、投影光学系の最もウエハに近い光学素子は、レジストから発生するガスにさらされているため、透過率の劣化が激しいことが問題だった。このため、図2に示すように、ウエハとレンズの空間に一方向にガスを流す等の手段がとられている。露光装置は雰囲気揺らぎが結像性能に影響を与える。

また、走査型の露光装置では、ステージが移動するため、レジストからのガスを巻き込みやすく、レンズ表面での不純物濃度を有効に下げることができなかった。

しかしながら、この方法ではむしろウエハからの発生ガス成分がガスの流れによってレンズ面に運ばれてしまい、十分な汚染防止にはならない。また特開平6-26038号公報では、ステージ上に設けた供給口からウエハに平行に不活性ガスを供給し、同時に投影光学系下端から光軸と平行にウエハに向かってガスを供給する方法が示されている。この方法は投影光学系からウエハまでの空間の酸素濃度に着目した方法で、投影系下面の汚染防止としては効率がよいとはいえない。投影系レンズとウエハ面の間には結像位置を計測するための計側光が通過している。計側光の通過空間の雰囲気の温度変化や圧力変化は計測誤差となり、ウエハの結像位置への位置調整に大きな影響を及ぼす。また、雰囲気の温度変化や圧力変化は結像性能にも影響を及ぼす。このため、大流量のガスが流れ、圧力、温度に揺らぎが生じることは、ウエハ位置調整の狂い、結像性能の劣化の原因となる。

#### 【0005】

そこで、本発明は、上記従来のものにおける課題を解決し、周辺雰囲気と隔てる光学素子の周辺雰囲気側の表面付近に、清浄なガスを効率よく供給することで該光学素子の表面を清浄に保ち、付着物の堆積を抑えることができ、また、そのガスの流れによる結像性能の結像位置調整等への影響を可及的に低減することが可能で、きわめて少ないガス量で有効に該光学素子の表面の汚染を防止することのできる光学装置および光学装置の汚染防止方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を達成するために、つぎの（１）～（２５）ように構成した光学素子の表面の汚染を防止することのできる光学装置および光学装置の汚染防止方法を提供するものである。

（１）光学装置において、光学素子の表面に直接ガスを吹き付け、または光学素子の表面へガスを層流にして流すことによって、光学素子の表面に局所的にガスを供給する手段を設けたことを特徴とする光学装置。

（２）前記光学装置の光源が紫外線であることを特徴とする上記（１）に記載の光学装置。

（３）前記光学装置において、紫外線光学系が周辺雰囲気と隔てられた容器中に格納され、その容器の紫外線入射口あるいは出射口の光学素子の外側表面に前記ガス供給手段を設けたことを特徴とする上記（２）に記載の光学装置。

（４）前記光学素子表面に局所的にガスを供給する手段とともに、該ガス供給手段から供給されたガスを排出するガス排出手段を備えていることを特徴とする上記（１）～（３）のいずれかに記載の光学装置。

（５）前記光学素子表面に局所的にガスを供給する手段が、光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置されていることを特徴とする上記（１）～（３）のいずれかに記載の光学装置。（６）前記ガス供給手段が前記光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置され、ガス排出手段が光学素子の光軸を中心に回転対象に複数個配置されていることを特徴とする上記（４）に記載の光学装置。

（７）前記ガス供給手段が前記光学素子の側面の片側に配置され、該光学素子の相対する側にガス排出手段を備えていることを特徴とする上記（２）に記載の光学装置。

（８）前記ガス供給手段によって光学素子表面に局所的に供給されるガスの拡散を抑えるための覆いを有することを特徴とする上記（１）～（７）のいずれかに記載の光学装置。

（９）前記ガス供給手段によって光学素子表面に局所的に供給されるガスに含まれる不純物を除去する手段を有することを特徴とする上記（１）～（８）のいずれかに記載の光学装置。

(10) 前記ガス供給手段に供給されるガスが、不純物を除去する手段を有するガス供給設備より供給されることを特徴とする上記(1)～(8)のいずれかに記載の光学装置。

(11) 前記供給ガスが不活性ガスであることを特徴とする上記(1)～(10)のいずれかに記載の光学装置。

(12) 前記供給ガスが大気であり、前記不純物除去手段により不純物が除去されることを特徴とする上記(10)または上記(11)に記載の光学装置。

(13) 前記光学装置は、該光学装置の使用状態に応じてガス供給手段からのガス供給流量及び圧力を調整する手段を有することを特徴とする上記(1)～(12)のいずれかに記載の光学装置。

(14) 前記光学装置の使用状態に応じてガス排出手段からのガス排出流量及び圧力を調整する手段を有することを特徴とする上記(1)～(13)のいずれかに記載の光学装置。

(15) 前記光学装置は、ガス供給手段から供給されるガスの温度調節機能を持つことを特徴とする上記(1)～(14)のいずれかに記載の光学装置。

(16) 前記光学装置が、露光装置であることを特徴とする上記(1)～(15)のいずれかに記載の光学装置。

(17) 前記露光装置の投影系光学系のウエハに相対する光学素子に、前記ガス供給手段を設けたことを特徴とする上記(16)に記載の光装置。

(18) 上記(16)または上記(17)の装置によりデバイスパターンでウエハを露光する工程と、露光したウエハを現像する工程とを含むデバイス製造方法。

(19) 光学装置の汚染防止方法において、該光学装置における光学素子の表面にガスを吹き付け、または該光学素子の表面へガスを層流にして流すことによって、該光学素子の表面に局所的にガスを供給し、該光学素子の汚染を防止することを特徴とする光学装置の汚染防止方法。

(20) 前記光学装置の光源が紫外線であることを特徴とする上記(19)に記載の光学装置の汚染防止方法。

(21) 前記光源が紫外線である光学装置において、容器内に格納された光学素

子の紫外線の入射口あるいは出射口の光学素子の周辺雰囲気側表面に、ガスを吹き付け、または層流にして流すことによって局所的にガスを供給し、該光学素子の汚染を防止することを特徴とする上記（20）に記載の光学装置の汚染防止方法。

（22）前記光学装置の使用状態に応じてガス供給手段あるいはガス排出手段からのガス供給流量あるいは排出量、圧力を調整することを特徴とする上記（19）～（21）のいずれかに記載の光学装置の汚染防止方法。

（23）前記光学素子の表面に供給されるガスが、不純物除去手段により不純物除去されたガスであることを特徴とする上記（19）～（22）のいずれかに記載の光学装置の汚染防止方法。

（24）前記光学装置が、露光装置であることを特徴とする上記（19）～（23）のいずれかに記載の光学装置の汚染防止方法。

（25）前記露光装置の投影系光学系のウエハ側光学素子表面に、層流でガスを流すことを特徴とする上記（24）に記載の光学装置の汚染防止方法。

【0007】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態においては、上記構成を適用することによって、光学素子の周辺雰囲気側表面に、局所的に、付着物の原因となる不純物の少ないガスを、吹き付ける、あるいは層流にして流す等して、供給することが可能となり、光学素子表面近傍が不純物の少ない雰囲気として、付着物の堆積を抑制することができ、効率的に周辺雰囲気側の光学素子の表面の汚染を防止することが可能となる。

また、上記構成を適用することによって、ガスの供給口及び排出口を複数個回転対象に配置することにより、ガスの流れが回転対象になり、結像性能への影響が少なく、かつレンズ表面での不純物濃度を有効に下げることができる。

また、上記構成を適用することによって、レンズ表面の側面の一方に給気口を設け、相対する側に排気口を設け、レンズ表面に沿ってガスを流すことによって、わずかな流量のガスでも有効にレンズ表面を局所的に清浄な雰囲気に保つことができる。

【0008】

【実施例】

以下に、本発明の実施例について説明する。

〔実施例1〕

図1は、本発明の実施例1の構成を示す模式図であり、半導体露光装置の投影系の最下面レンズに適用した発明の典型的な構成例の一つである。

図1(a)は本実施例を適用した投影鏡筒の模式的断面図であり、図1(b)は下面の模式図である。

半導体露光装置の投影系は図1に示すように複数枚のレンズ2によって構成され、光学系全体がチャンバ雰囲気10からの雰囲気の流れのない密閉された鏡筒1に収納されている。光路上は投影系最上部つまりレチクルに最も近いレンズと投影系最下部つまりウエハに最も近いレンズ3が、雰囲気を遮断している。

この鏡筒にはガスの給気口4と排気口6が設けられ、内部を不純物を含まない清浄なガスを供給することができる。

しかしながら、最上部と最下部のレンズはそれぞれ片面が露光装置チャンバの雰囲気にさらされている。このため、投影系最下部のレンズの周囲に、レンズの光軸を中心にレンズを取り巻くように、ガス供給口13を複数個配置する。

【0009】

このガス供給口から噴出したガス15はレンズ表面に沿ってレンズ中心に向かって流れ、中心近傍では下向きの流れとなり、拡散する。有効な流れを作るためには、流量、流速等を制御しなければならない。このため、レンズ形状、大きさ等によって、最適な噴出口15の形状及びガスの流速、圧力を決める。

また、周囲の雰囲気ガスの混入を防ぎ、供給ガスの流れを助けるように、レンズ下面に覆い16を設けることも有効である。

使用するガスは、汚染原因物質を含まない清浄なガスでなければならない。有機物、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、アンモニア等が汚染源となるため、これらの有機物を除去する、活性炭等の有機物除去フィルターや、無機物を除去するケミカルフィルター等を必要に応じて入れる。

露光装置が個別にフィルター等の不純物除去装置を持つこともできるが、不純物

除去機能を持つ工場あるいは実験設備から供給されるガスを用いることもできる。

ガス種は露光装置で使用する紫外線の波長等により選択される。i 線、KrF レーザーでは大気を用いられることもあるが、それより短波長の光を使う場合には窒素、He 等の不活性ガスが用いられる。不活性ガスを市販の高純度ボンベ等から直接供給する場合には、汚染源となる不純物ガスはほとんど含まれないため不純物除去装置を使わなくても使用できる場合もある。

以上の方法により、レンズ表面の付着物の堆積はほとんどみられなくなる。レンズ表面に向かって局所的にガスを供給するため、ウエハの位置計測への影響が少なく、走査型露光装置では、ウエハステージ等の移動による、レジストガスの拡散の影響も小さくなる。

#### 【0010】

また、供給ガスの流量調節用バルブ 14 を調整して、露光状態に応じて、ガス流量を調整することによって、より有効なレンズ表面への清浄ガスの供給が可能である。例えば、アライメント中、結像位置計測中露光中は、ガスの流れの影響が結像性能に影響を及ぼすため、流すガスの流量は制限される。これに対して、ウエハ搬送中等にはガス流量を増やすことができる。したがって、新規ウエハがウエハステージに搬送されてくる時に、供給流量を増やし、レジストから発生する不純物ガスを有効にレンズ近傍から除き、アライメント及び露光時には流量を減少させ結像性能に影響がでないようにする。

また、鏡筒内のガス種と同じガス種でレンズ表面にガスを流すことが可能な場合には、図 3 に示すように投影鏡筒の排気口よりガスを導くようにすることも可能である。

#### 【0011】

##### 〔実施例 2〕

本発明の実施例 2 の構成の模式図を図 4 に示す。実施例 1 のガス供給方法で、レンズの大きさ、形状等により、レンズからウエハ面へ流れたガスが、ウエハ面で拡散し、レジストガスを拡散させてしまう場合がある。この場合には、図 4 のように供給口下側に排気口 17 を作ることで、有効にガスの流れを作ること

ができる。

そして、この場合においても、排気口は供給口の場合と同様に、光軸を中心として、回転対称に複数個配置する。

また、ガスの流れが適切な流れとなるように、給気口、排気口の形状位置を適切に配置することが必要である。また、給気圧力及び流量と排気口からの排気圧力を適切に調整する必要がある。投影系鏡筒内の圧力は一定に保たれており、通常周辺雰囲気との圧力差が小さい。それに対して、排気口 1 7 からは周辺雰囲気とは一定以上の圧力差で排気する必要がある。このような場合には、必要に応じて投影系鏡筒とは別系統の排気系 3 3 を設ける。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 〔実施例 3〕

本発明の実施例 3 の構成の模式図を図 5 に示す。図 5 ( a ) は本実施例を適用した投影系レンズ鏡筒の模式的断面図である。また、図 5 ( b ) はレンズ下面の模式図である。

投影系最下部つまりウエハに最も近いレンズ 3 と、投影系上部の鏡筒 2 2 のチャンバ雰囲気側のレンズ表面の近傍に、ガス供給口 1 8 と、排気口 2 0 を設け、清浄なガスを流す。図 4 ( b ) に示すように、レンズ側面の一方に給気口 1 8 を、反対側の一方に排気口 2 0 を設けることによって、レンズ表面にのみ局所的に有効なガスの流れを作ることができる。特に給気口、排気口を複数個設けると、ガスがレンズ面を均一に流れ、有効である。

#### 【 0 0 1 3 】

また、レンズの形状（凹面または凸面または平面）とその曲率に応じて、ガス供給口でのガス流出角度を最適に選択し、ガスがレンズ表面に沿って流れるようにする。また、レンズのチャンバ雰囲気側に覆い 1 6 をつけることで、周囲のガスの流れの影響や混入を防ぐことができる。

ガスは流量調整バルブ 1 9 を用いて、流量及び流速を調整し、層流となるようにする。この方法では、ガスの流れは一方向だが、わずかな流量で有効にレンズ表面の雰囲気を清浄に保つことができる。このため、結像性能、結像位置計測への影響も少ない。また、比較的狭い空間にも配置できる等の利点がある。更には、

レンズ表面のみで局所的にガスを流すため、走査型露光装置では、ウエハステージ等の移動による、レジストガスの拡散の影響も小さくなる。

また、投影光学系とウエハ間にはフォーカス位置計測用のプローブ光が通過している。プローブ光の通過する雰囲気中に圧力や温度のむらが生じると、計測誤差が生じる。

このため、ガスは通常チャンバ雰囲気と同じガス種が用いられる。しかし本実施例ではガスの流れが安定しているため、雰囲気ガスとは屈折率の異なる他のガスを流すこと、例えばチャンバ雰囲気が大気のとときに窒素を流す等、も可能である。鏡筒内が同じガス種でパージされているときは、同じガス系を用いて配管すればよい。しかし、別種のガスを流す場合には、別系統のガス系が必要となる。チャンバ雰囲気と同じガス系を用いる場合には、ガスが充分清浄である必要があるため、必要に応じてフィルタを挿入する等のガスの清浄化手段を設ける。

#### 【 0 0 1 4 】

本実施例は投影系のみならず、図 6 に示すように、照明系等の他の光学系の一部にも適用可能である。図 5 は光学系の模式的断面図であり、周囲の雰囲気から隔離された鏡筒 2 2 の内部に光学系 2 3 が収納され、光路上は平行平板のシールガラス 2 4 によって雰囲気が遮断されている。内部はガス供給口 2 5 と排気口 2 6 で、内部を清浄なガスによってパージする。シールガラス 2 4 の周辺雰囲気の接する表面に清浄なガスを流すために、一方の側面にガス給気口 2 7 を設け、相対する側に排気口 2 8 を設ける。流量及び圧力を調節して、シールガラス表面にガスが流れるようにする。

以上示したと同様に、実施例 1、実施例 2 も投影系以外への光学系への適用が可能である。また、露光装置のみではなく、他の紫外線を用いた光学系へも適用することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によると、周辺雰囲気と隔離する光学素子の周辺雰囲気側の表面付近に、清浄なガスを効率よく供給することで、該光学素子の表面を清浄に保ち、付着物の堆積を効果的に防止することができ、とりわけ半導

体露光装置に好適な汚染防止を実現することができる。

また、本発明によると、ガスの供給口及び排出口を複数個回転対象に配置する等、ガスの流れる方向、流量に配慮した構成を採ることによって、結像性能への影響が少なく、かつレンズ表面での不純物濃度を有効に下げることができる。

また、本発明によると、レンズ表面の側面の一方に給気口を設け、相対する側に排気口を設け、レンズ表面に沿ってガスを流す等の構成を採ることによって、わずかな流量のガスでも有効にレンズ表面を局所的に清浄な雰囲気を保つことが可能となる。

さらに、本発明を走査型露光装置に適用れば、マスク及びウエハステージの走査等からの影響を受けることの少ない装置を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明における実施例 1 の模式図であり、（a）は本実施例を適用した投影鏡筒の模式的断面図、（b）は下面の模式図。

##### 【図 2】

従来例の模式図。

##### 【図 3】

本発明における実施例 1 の他の構成例。

##### 【図 4】

本発明における実施例 2 の模式図。

##### 【図 5】

本発明における実施例 3 の模式図。

##### 【図 6】

本発明における実施例 3 の他の適用形態の模式図。

#### 【符号の説明】

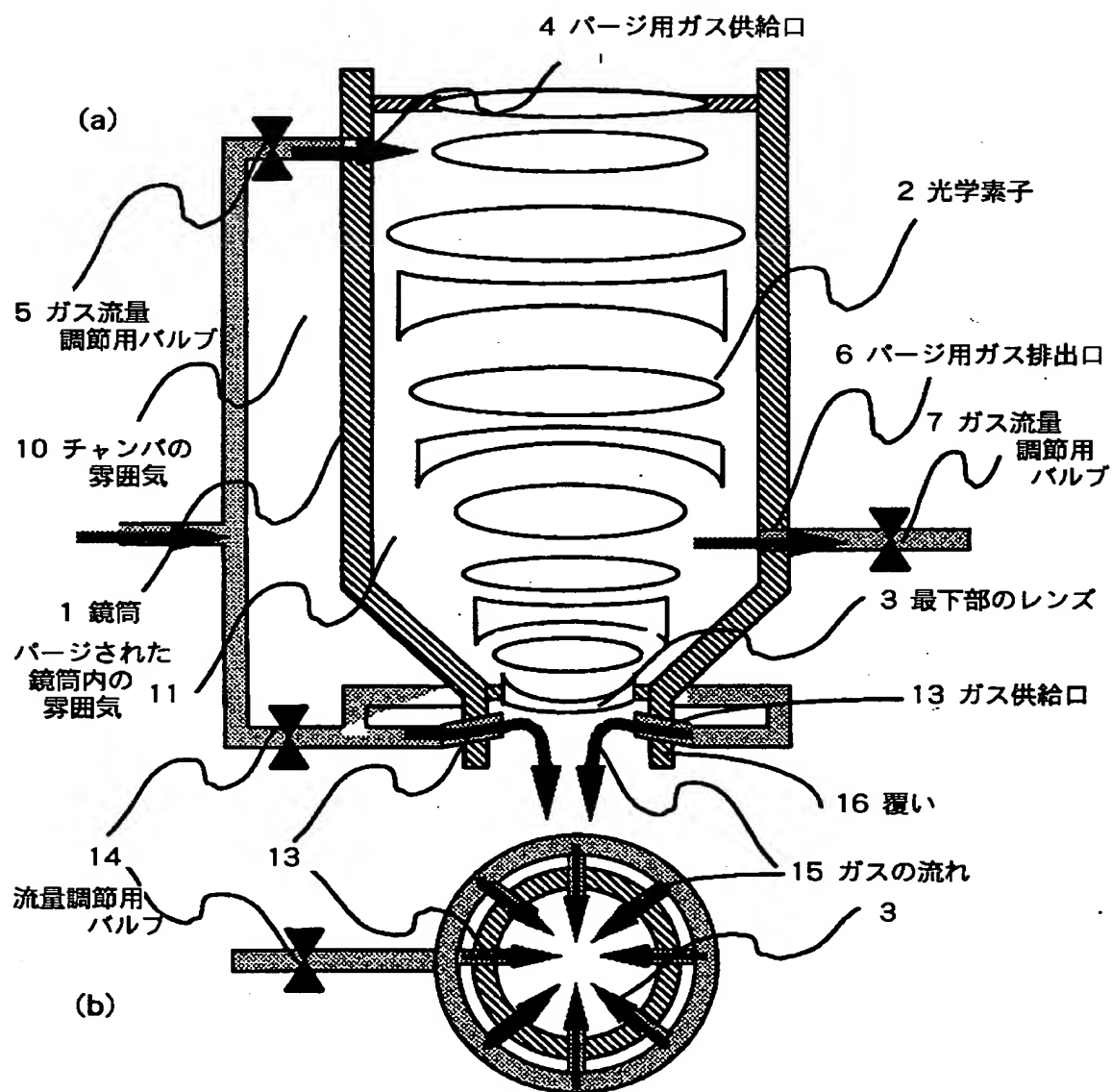
- 1：半導体露光装置の投影光学系鏡筒
- 2：投影系光学系の光学素子
- 3：光学素子のうち最もウエハに近い最下部のレンズ
- 4：鏡筒内のパージ用ガス供給口

- 5 : ガス流量調節用バルブ
- 6 : 鏡筒内のパージ用ガス排出口
- 7 : ガス流量調節用バルブ
- 8 : ウエハ
- 9 : ウエハステージ
- 1 0 : 鏡筒外の雰囲気つまり露光装置チャンバの雰囲気
- 1 1 : パージされた鏡筒内の雰囲気
- 1 2 : ウエハと鏡筒間のガスの流れ
- 1 3 : ガス供給口
- 1 4 : 流量調整バルブ
- 1 5 : ガスの流れ
- 1 6 : 覆い
- 1 7 : 排気口
- 1 8、1 9 : 実施例 3 の給気口とガス流量調整バルブ
- 2 0、2 1 : 実施例 3 の排気口とガス流量調整バルブ
- 2 2 : 実施例 3 の他の光学系の鏡筒
- 2 3 : 光学系
- 2 4 : シールガラス
- 2 5 : 鏡筒内パージガスの供給口
- 2 6 : 排気口
- 2 7 : シールガラス表面にガスを供給するためのガス供給口
- 2 8 : 排気口
- 2 9、3 0 : 流量調節バルブ
- 3 1 : ガスの流れ
- 3 2 : 覆い

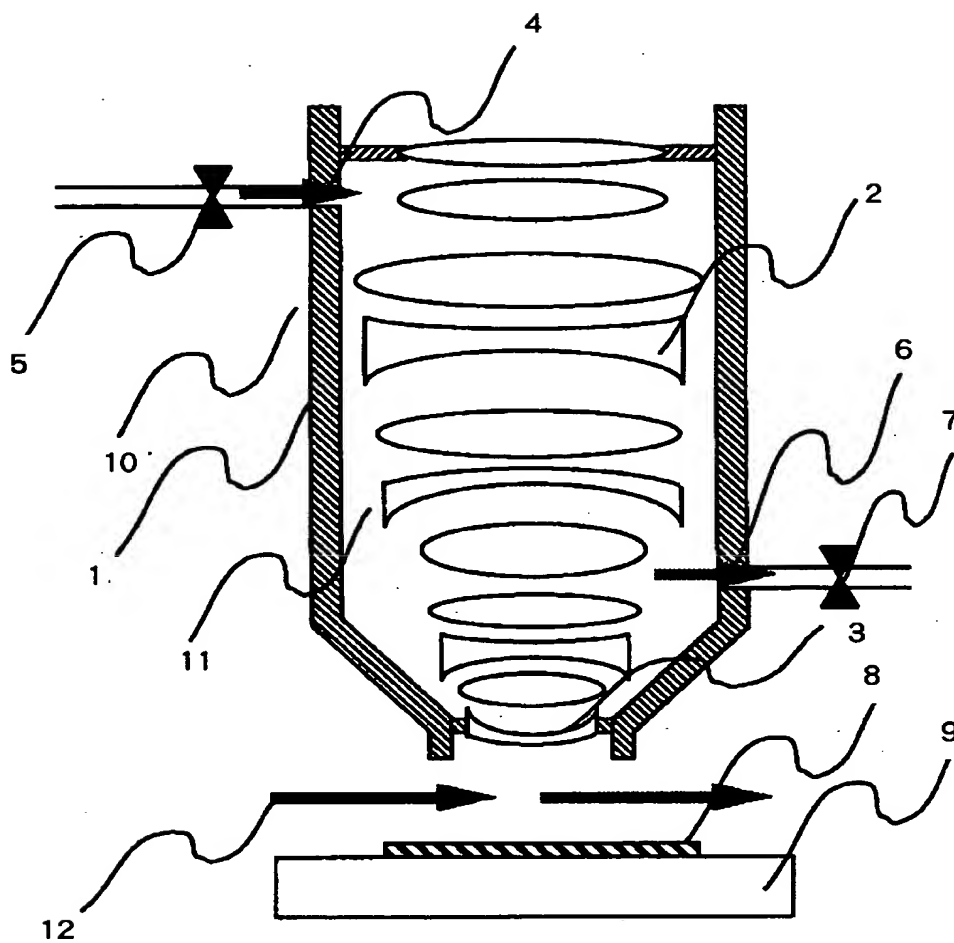
【書類名】

図面

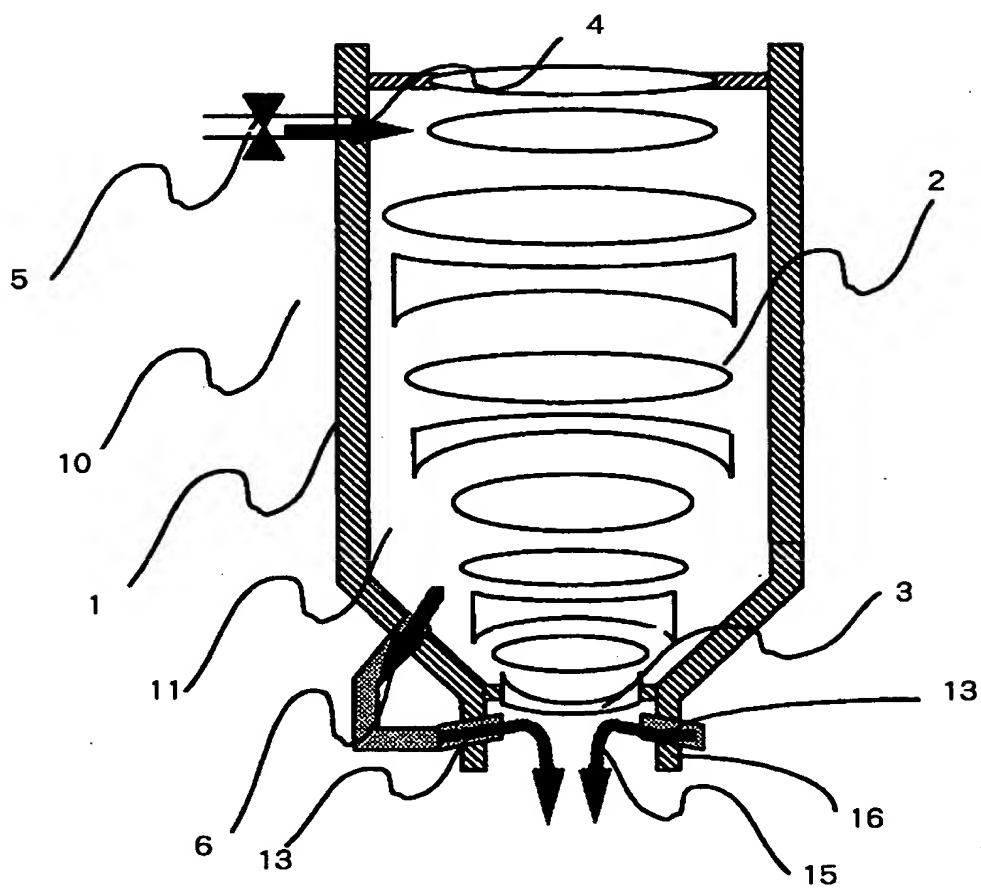
【図 1】



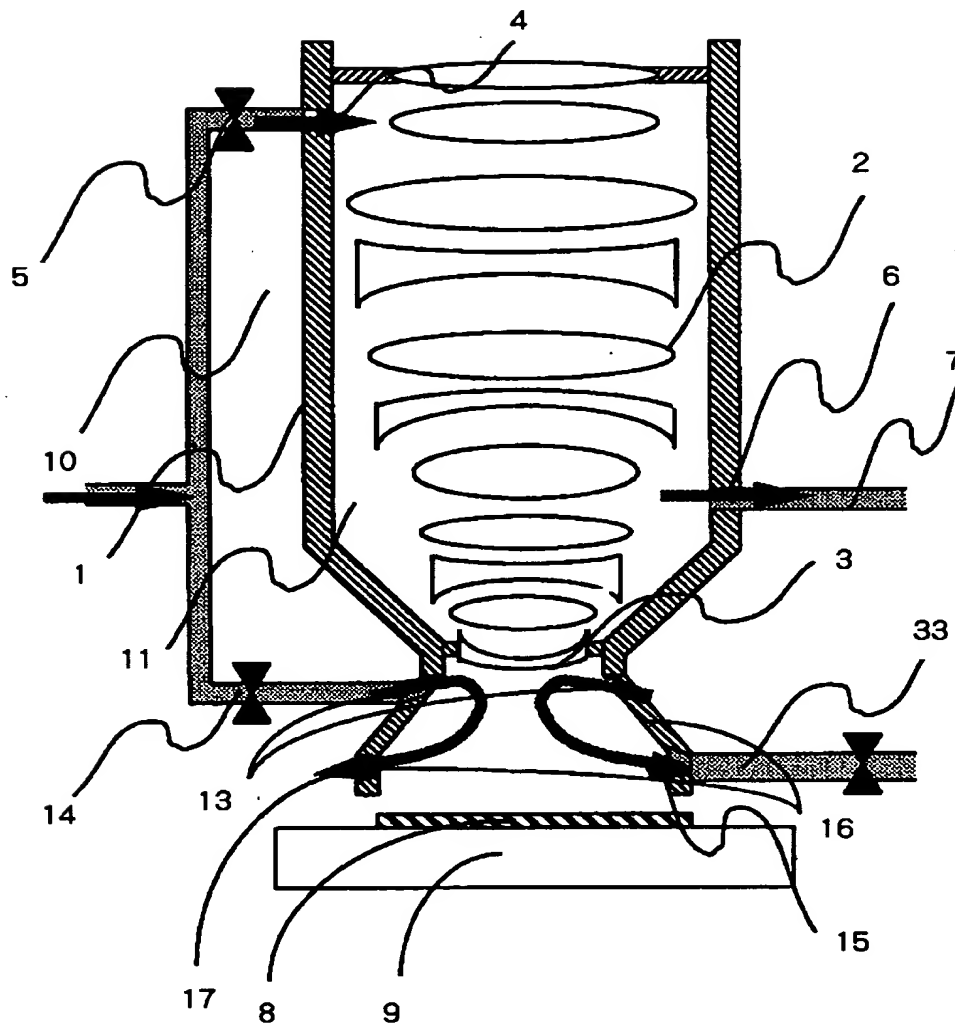
【図 2】



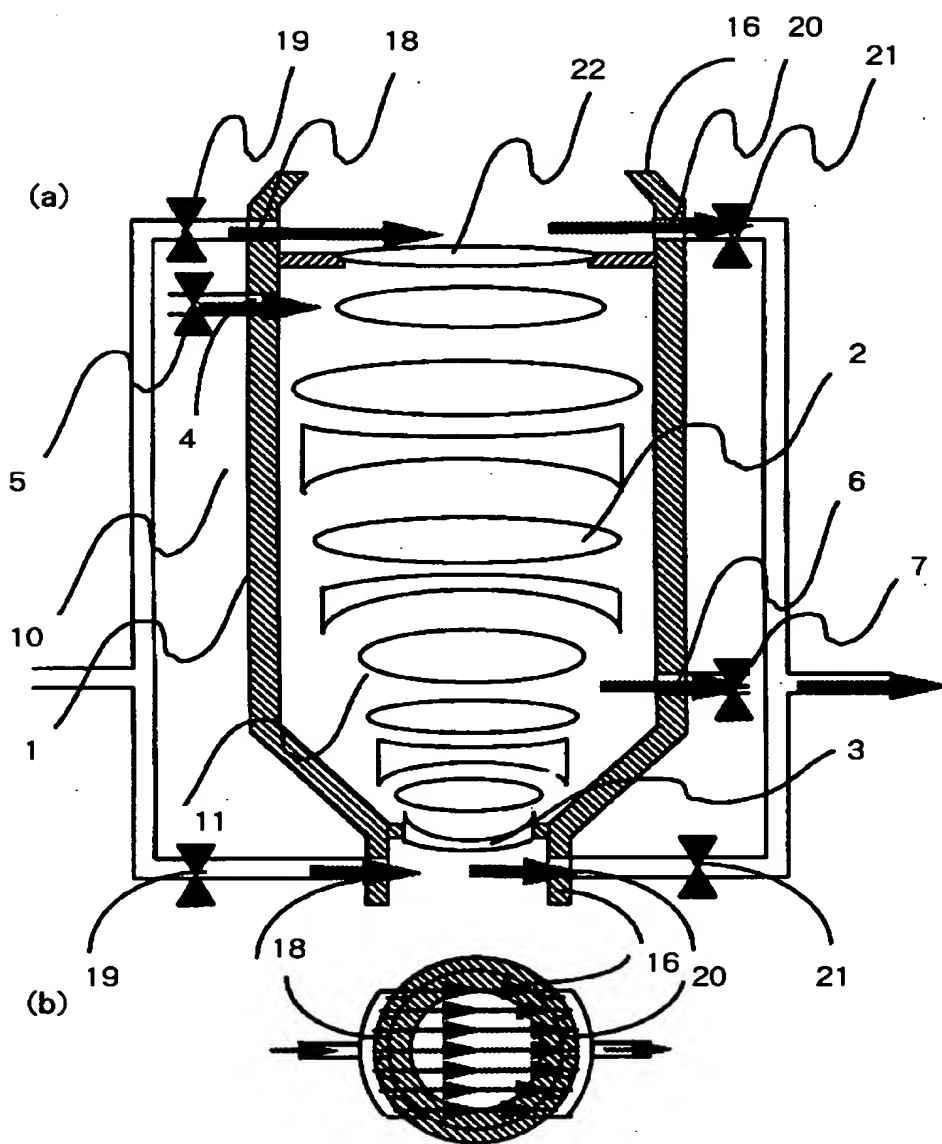
【図 3】



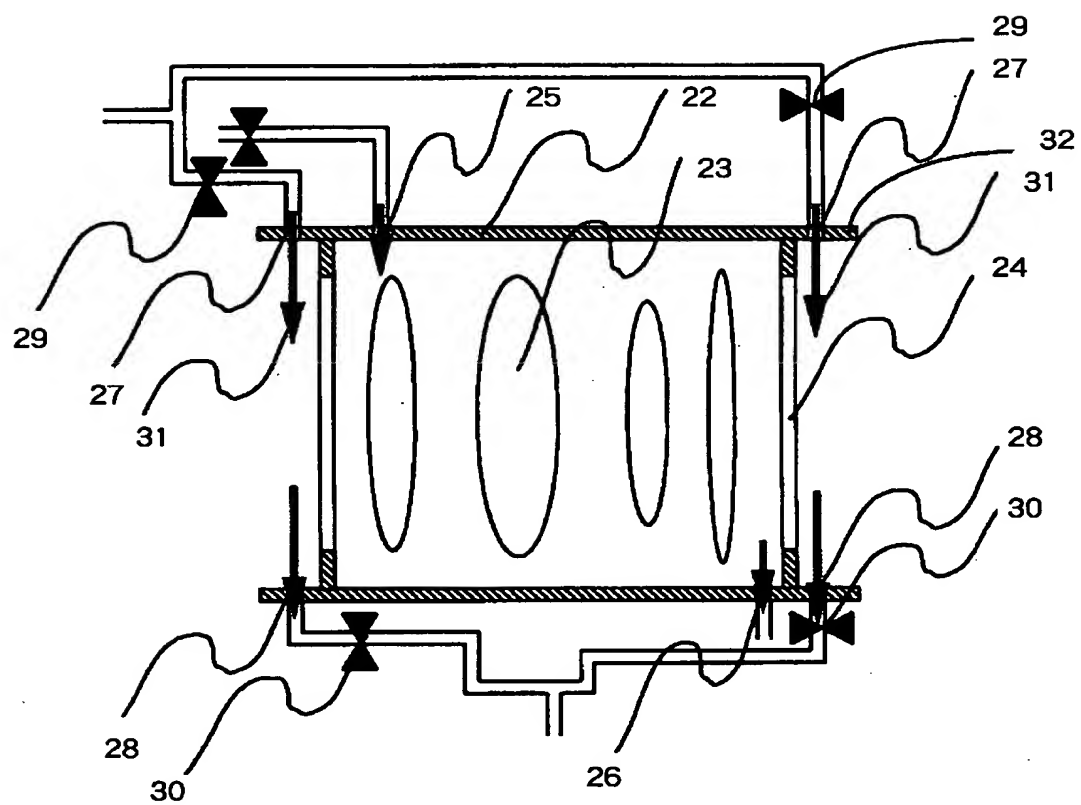
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周辺雰囲気と隔てる光学素子の表面付近に、清浄なガスを効率よく供給することで該光学素子の表面を清浄に保ち、付着物の堆積を抑えることができ、そのガスの流れによる結像性能の結像位置調整等への影響を可及的に低減することが可能で、きわめて少ないガス量で有効に該光学素子の表面の汚染を防止することのできる光学装置および光学装置の汚染防止方法を提供する。

【解決手段】 光学装置において、光学素子の表面に直接ガスを吹き付け、または光学素子の表面へガスを層流にして流すことによって、光学素子の表面に局所的にガスを供給する手段を設けて、光学素子の汚染を防止するように構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社